http://eoftalmo.org.br

CASOS CLÍNICOS DISCUTIDOS

Comparação de índices topográficos e tomográficos do pentacam entre pacientes com ceratocone e pacientes com suspeita de ceratocone

Comparison of keratoconus and suspected keratoconus patients between a topographic index and pentacam tomographic indexes

Comparación de índices topográficos y tomográficos de pentacam entre pacientes con queratocono y pacientes con sospecha de queratocono

Adriana Ribeiro de Almeida - Ophthalmology Hospital of Anápolis, Anápolis, Goiás.
Rayssa Medeiros Léda - Ophthalmology Hospital of Anápolis, Anápolis, Goiás.
Eduardo Damous Feijó - Ophthalmology Hospital of Anápolis, Department of Ocular Plastic, Anápolis, Goiás.
Augusto Pereira - Ophthalmology Hospital of Anápolis, Department of Ocular Plastic, Anápolis, Goiás.
André Pena Corrêa Bittencourt - Ophthalmology Hospital of Anápolis, Department of Cornea, Anápolis, Goiás.

RESUMO

Objetivo: Analisar parâmetros de tomografia da córnea com Pentacam em pacientes assistidos no Hospital Oftalmológico de Anápolis. **Métodos:** Diversos parâmetros adquiridos a partir do Pentacam foram analisados em 180 olhos, e foram avaliadas as diferenças entre grupos com ceratocone, com suspeita de ceratocone e normal. Estes grupos foram determinados utilizando o índice KISA%. **Resultados:** O estudo de um grupo de 180 olhos demonstrou que 81,1% dos olhos não tinham ceratocone de acordo com o índice KISA%, 6,1% tinham suspeita de ceratocone e 12,8% tinham ceratocone. Houve uma diferença significativa em vários parâmetros nos pacientes com ceratocone em relação aos pacientes do grupo normal ($p < 0,05$): ceratometria no meridiano mais curvo (K2), curvatura axial máxima (Kmax), localização da córnea mais fina (PaquiMin), espessura no ápice da córnea (PaquiApice), coordenada Y do local de menor espessura da córnea (LMEy), coeficiente de asfericidade (QV), índice de progressão máximo (ProgMax) e médio (ProgMed), índice Ambrosio Relational Thinnest máximo (ARTmax) e elevação posterior (EP). Em relação ao grupo com suspeita de ceratocone, apenas a Kmax, ProgMax e ARTmax foram estatisticamente significativas em comparação com o grupo normal ($p< 0,05$). **Conclusão:** A análise tomográfica da córnea com o Pentacam neste estudo demonstrou uma diferença estatisticamente significativa entre os parâmetros do Pentacam em pacientes com ceratocone e com suspeita de ceratocone em comparação com pacientes com olhos normais.

Palavras-chave: Córnea; Ceratocone; Doenças da Córnea; Diagnóstico por imagem; Segmento Anterior do Olho.

ABSTRACT

Purpose: To analyze corneal tomography parameters with Pentacam in patients cared for at Ophthalmology Hospital of Anápolis. **Methods:** Several parameters acquired from Pentacam were analyzed of 180 eyes and differences between the KCN and KCN-suspect groups and the normal group were assessed. This groups were performed using KISA% index. **Results:** The study of a group of 180 eyes showed that 81.1% of eyes had no KCN according to the KISA% index, 6.1% had suspected KCN and 12.8% had KCN. There was a significant difference in steep keratometry (K2), maximum axial curvature (Kmax), thinnest corneal location (Pachy Min), thickness at the apex of the cornea (Paqui Apex), Y coordinate of the thinnest corneal location (TLy), asphericity coefficient (QV), progress index maximum (ProgMax) and average (ProgAvg), Ambrosio relational thickness maximum (ARTmax), posterior elevation (PE) in patients with KNC compared to the normal group ($p < 0.05$). As for the KCN-suspect group, only Kmax, ProgMax and ARTmax were statistically significant compared to the normal group ($p < 0.05$). **Conclusion:** The corneal tomography analysis with Pentacam in this study showed a statistically significant difference between the Pentacam parameters in patients with KCN and suspected KCN compared to patients with normal eyes.

Keywords: Cornea; Keratoconus; Corneal Diseases; Diagnostic Imaging; Anterior Eye Segment.

Recebido: 22 de Outubro de 2018
Aceito: 07 de Fevereiro de 2019
Financiamento: Declaram não haver.
Conflitos de interesse: Declaram não haver.
Autor correspondente: Adriana Ribeiro de Almeida. Avenida Faiad Hanna, 235 - Cidade Jardim Anápolis, GO - 75080-410 - Brasil email: adrianaribeirodealmeida@hotmail.com.

Como citar: Almeida AR, Léda RM, Feijó ED, Pereira A, Bittencourt APC. Comparação de índices topográficos e tomográficos do Pentacam entre pacientes com ceratocone e pacientes com suspeita de ceratocone. eOftalmo. 2019; 5(1):39-44.
http://dx.doi.org/10.17545/eoftalmo/2019.0008

RESUMEN

Objetivo: Analizar parámetros de tomografía de la córnea con Pentacam en pacientes que asisten al Hospital Oftalmológico de Anápolis. **Métodos:** Diversos parámetros adquiridos desde Pentacam han sido analizados en 180 ojos, y se han evaluado las diferencias entre grupos con queratocono, con sospecha de queratocono y en condición normal. Estos grupos fueron determinados utilizándose el índice KISA%.**Resultados:** El estudio de un grupo de 180 ojos ha demostrado que el 81,1% de los ojos no tenían queratocono de acuerdo con el índice KISA%; el 6,1% tenían sospecha de queratocono; y el 12,8% tenían queratocono. Hubo una diferencia significativa en varios parámetros en los pacientes con queratocono respecto a los pacientes del grupo normal (p < 0,05): queratometría en el meridiano más curvo (K2), curvatura axial máxima (Kmax), localización de la córnea más fina (PaquiMin), espesor en el ápice de la córnea (PaquiApice), coordenada Y del lugar de menor espesor de la córnea (LMEy), coeficiente de asfericidad (QV), índice de progresión máximo (ProgMax) y mediano (ProgMed), índice Ambrosio Relational Thinnest máximo (ARTmax) y elevación posterior (EP). Respecto al grupo con sospecha de queratocono, sólo Kmax, ProgMax y ARTmax fueron estadísticamente significativas en comparación con el grupo normal (p< 0,05). **Conclusión:** El análisis tomográfico de la córnea con Pentacam en este estudio ha demostrado una diferencia estadísticamente significativa entre los parámetros de Pentacam en pacientes con queratocono y con sospecha de queratocono en comparación con pacientes con ojos normales.

Palabras Clave: Córnea; Queratocono; Enfermedades de la Córnea; Diagnóstico por Imagem; Segmento Anterior del Ojo.

INTRODUÇÃO

O ceratocone é um distúrbio degenerativo bilateral, mas tipicamente assimétrico, caracterizado por protrusão progressiva, aumento da inclinação e afinamento do estroma corneano[1-6]. A incidência de ceratocone foi relatada como sendo, aproximadamente, de 1 por 2000 por ano, e sua prevalência estimada é de 54 por 100.000[1-3].

Geralmente, o ceratocone se manifesta como uma diminuição da qualidade visual, juntamente com miopia progressiva e astigmatismo irregular[1,4]. O estreitamento corneano ocorre geralmente na zona inferior, inferotemporal ou central da córnea[4]. Esta doença ectásica aparece tipicamente na puberdade e pode evoluir até a quarta década de vida, apresentando progressão em 88% dos indivíduos com idade até 19 anos[3,6].

A etiologia do ceratocone permanece desconhecida, mas a literatura sugere que está associado a fatores genéticos e ambientais, tais como a síndrome de Down, alergias e fricção dos olhos. Formas semelhantes de ectasia podem ocorrer como complicações de cirurgias refrativas em um período de até 10 anos após a cirurgia[3,6].

O termo "suspeita de ceratocone" é utilizado para definir um estado precoce da doença em que os achados característicos da ceratometria ou da biomicroscopia estão ausentes, mas o ceratocone clínico pode gerar alterações tomográficas sutis. Seu diagnóstico é desafiador e não é possível prever com facilidade o curso natural da doença, devido à presença frequente de manifestações corneanas da doença no momento do diagnóstico[1,7].

O Pentacam é um instrumento clínico utilizado no diagnóstico oftalmológico que varre as superfícies anterior e posterior da córnea com uma câmera rotativa Scheimpflug. O processo de rotação permite a medição precisa do centro da córnea e também fornece imagens em três dimensões[1,8].

Este estudo foi realizado para analisar a diferença nos parâmetros do Pentacam entre olhos com ceratocone, com suspeita de ceratocone e olhos normais em pacientes atendidos no Hospital Oftalmológico de Anápolis. Os resultados deste estudo poderão ser importantes na definição da presença de ectasia corneana nas suas fases iniciais.

MÉTODOS

Este estudo transversal analisou os dados do Pentacam (Oculus Optikgeräte GmbH, Wetzlar, Alemanha) de 90 pacientes (180 olhos) que foram examinados no Hospital Oftalmológico de Anápolis entre julho de 2015 e agosto de 2016. Foram incluídos no estudo pacientes com idade entre 12 e 80 anos, enquanto os que haviam sido submetidos a cirurgia ocular prévia foram excluídos.

Foi realizada uma triagem utilizando o índice KISA% (Figura 1), no qual uma porcentagem ≤ 60% indica a ausência de ceratocone, entre 60% e 100% indica a suspeita de ceratocone, e ≥ 100% indica ceratocone.

Foram analisados vários parâmetros adquiridos a partir dos dados do Pentacam, e as diferenças entre os grupos com ceratocone,com suspeita de ceratocone e normal foram avaliadas através de um teste t de Student não pareado. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o SPSS versão 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). Um valor de p< 0,05 foi considerado estatisticamente significativo.

$$KISA\% = \frac{(K)\ X\ (I - S)\ X\ (AST)\ X\ (SRAX)\ X\ 100}{300}$$

Figura 1. Índice KISA%. K: curvatura corneana central; I-S: dioptria inferior - superior; AST: grau do astigmatismo corneano regular; SRAX: índice do eixo radial irregular.

RESULTADOS

Os 90 pacientes do estudo consistiam em 20 homens (22,2%) e 70 mulheres (77,8%) com uma idade média de 36,43 anos (DP 14,0 anos). De acordo com o índice KISA%, 81,1% dos olhos não tinham ceratocone, enquanto que 6,1% tinham suspeita de ceratocone e 12,8% tinham ceratocone.

Os parâmetros do Pentacam nos três grupos do estudo são apresentados na Tabela 1. Observou-se uma diferença significativa na ceratometria no meridiano mais curvo (K2), curvatura axial máxima (Kmax), local de menor espessura da córnea (PaquiMin), espessura no ápice da córnea (PaquiApice), coordenada Y do local de menor espessura da córnea (LMEy), coeficiente de asfericidade (QV), índice de progressão máximo (ProgMax) e médio (ProgMed), índice Ambrosio Relational Thinnest máximo (ARTmax) e elevação posterior (EP) entre os pacientes com ceratocone e o grupo normal (p < 0,05). Em relação ao grupo ceratocone-suspeita, apenas a Kmax, ProgMax e ARTmax foram estatisticamente significativas em comparação com as do grupo normal (p< 0,05) (Tabela 1).

Tabela 1. Média de valores de parâmetros do Pentacam por grupo de estudo

	Média±Desvio Padrão			
Parâmetro	**Ceratocone**	**Suspeita de Ceratocone**	**Normal**	**Valor de P***
K1 (D)	44.05±3.27	44.24±1.44	43.49±1.93	0.427/0.209
K2 (D)	48.10±3.75	46.17±1.49	45.05±1.94	0.001/0.063
Kmax (D)	47.21±3.56	46.34±2.24	44.71±2.33	0.003/0.026
Pachy Min (µm)	460.13±37.69	524.27±29.44	523.11±34.45	0.000/0.913
Pachy Apex (µm)	472.26±38.87	533.73±27.22	529.36±34.13	0.000/0.679
TLx	-0.11±0.88	-0.11±1.00	-0.04±0.73	0.693/0.782
TLy	-0.53±0.31	-0.46±0.45	-0.36±0.35	0.036/0.395
ECC	0.63±0.54	0.27±0.58	0.39±0.30	0.050/0.518
QV	-0.69±0.57	-0.41±0.41	-0.24±0.19	0.001/0.204
ProgAvg	1.75±0.46	1.10±0.17	1.02±0.27	0.000/0.421
ProgMax	2.53±0.77	1.60±0.39	1.33±0.38	0.000/0.027
ARTmax	200.43±72.30	347.74±99.30	419.45±107.98	0.000/0.034
KLx	0.24±0.62	0.16±0.56	0.39±0.86	0.425/0.394
KLy	-1.12±1.66	-0.81±1.63	-0.42±1.60	0.054/0.434
PE(µm)	24.35±20.30	2.45±8.98	4.46±5.34	0.000/0.258

*Ceratocone versus grupo normal / Suspeita de Ceratocone versus grupo normal. K1 = ceratometria do meridiano mais plano; K2= ceratometria do meridiano mais curvo; Kmax= curvatura axial máxima; Pachy Min= paquimetria no local mais fino; Pachy Apex= espessura no ápice da córnea; TLx= coordena X do local de espessura mais fina; TLy= coordena Y do local de espessura mais fina; ECC= excentricidade; QV= coeficiente de asfericidade; ProgAvg= índice de progressão médio; ProgMax= índice de progressão máximo; ARTmax= índice Ambrosio Relational Thinnest máximo; KLx= coordenada X do valor da ceratometria máxima; KLy= coordenada Y do valor da ceratometria máxima; PE= elevação posterior.

Os valores médios de PaquiMin foram de 460,13 ± 37,69 µm nos olhos com ceratocone, 524,27 ± 29,44 µm nos olhos com suspeita de ceratocone e 523,11 ± 34,45 µm nos olhos normais. Os valores médios de PaquiApice foram de 472,26 ± 38,87, 533,73 ± 27,22 e 529,36 ± 34,13 µm, respectivamente. Os valores médios de EP foram de 24,35 ± 20,30, 2,45 ± 8,98 e 4,46 ± 5,34 µm, respectivamente. Os valores médios da ceratometria plana (K1) foram de 44,05 ± 3,27, 44,24 ± 1,44 e 43,49 ± 1,93 D, respectivamente. Os valores médios de K2 foram de 48,10 ± 3,75, 46,17 ± 1,49 e 45,05 ± 1,94 D, respectivamente. Por fim, os valores médios de Kmax foram de 47,21 ± 3,56, 46,34 ± 2,24 e 44,71 ± 2,33 D, respectivamente. Outros parâmetros relativos aos índices de progressão paquimétrica, asfericidade, excentricidade e assimetria vertical e horizontal também foram analisados (Tabela 1).

DISCUSSÃO

Em geral, o ceratocone surge na puberdade como um distúrbio ectásico corneano. É uma doença progressiva que pode agravar-se na terceira década de vida. No entanto, pode responder bem a uma intervenção que vise evitar um transplante de córnea ou a perda substancial de visão, caso a doença seja diagnosticada precocemente[9-11].

A detecção precoce do ceratocone pode ajudar a evitar a evolução da doença por meio do cross-linking, e por vezes preservar a acuidade visual do paciente em um nível relativamente satisfatório. Portanto, é essencial diagnosticar o ceratocone de forma objetiva, específica e altamente sensível no que diz respeito aos estágios iniciais da doença, particularmente em candidatos à cirurgia refrativa[3,12]. A literatura relata que a prevalência do ectasia corneana entre os candidatos à cirurgia refrativa é de 0,9%–8,1%[1].

Para diagnosticar o ceratocone, os oftalmologistas podem usar testes complementares, como o Pentacam, que se baseia no princípio de Scheimpflug e possui um software que mede 138.000 pontos de elevação[1]. O diagnóstico da suspeita de ceratocone tem sido um desafio, principalmente quando o exame oftalmológico não revela sintomas sugestivos e sinais clínicos[8,9,13].

Assim, é de fundamental importância utilizar ferramentas como o Pentacam, que ajuda a realizar um estudo preciso e minucioso da córnea. Consequentemente, esse exame pode fornecer uma análise precisa da saúde corneana e, através de vários parâmetros, pode-se deduzir a presença de ceratocone mesmo nas fases iniciais ou suspeitas[9].

Este estudo demonstrou que o Pentacam possui vários parâmetros que podem ser utilizados para avaliar pacientes com suspeita de ceratocone. O conhecimento e a compreensão de cada um desses parâmetros é muito importante para estabelecer estratégias que previnam essa causa primária da perda de visão[1,9].

Em nosso estudo, analisamos 15 parâmetros do Pentacam entre os grupos com ceratocone e normal e entre os grupos com suspeita de ceratocone e normal. Observou-se uma diferença significativa na Kmax, ProgMax e ARTmax entre os pacientes com ceratocone e aqueles com suspeita de ceratocone em comparação com o grupo normal ($p< 0,05$). Com base nesses dados, podemos deduzir que esses parâmetros indicam o desenvolvimento inicial do ceratocone, alertando o oftalmologista para um diagnóstico de suspeita de ceratocone[13]. A análise desses parâmetros também é importante para indicar ou contraindicar procedimentos como a cirurgia refrativa, para evitar o aparecimento de ectasias[1,3,10].

Também foi observada uma diferença significativa na K2, PaquiMin, PaquiApice, LMEy, QV,ProgMed e EP apenas em pacientes com ceratocone, em comparação com o grupo normal. No entanto, esses parâmetros não apresentaram uma diferença estatisticamente significativa quando comparados entre os grupos com suspeita de ceratocone e normal. Esses resultados sugerem a importância desses parâmetros na avaliação de pacientes com ceratocone; no entanto, não houve nenhuma alteração significativa na suspeita de ceratocone[13].

Estudos demonstraram que os valores médios da EP máxima e da irregularidade foram significativamente maiores em olhos com ceratocone e com suspeita de ceratocone do que nos olhos do grupo controle[1,11,14]. Alguns desses estudos indicam que a EP foi o critério mais importante no diagnóstico do ceratocone[1]. Nosso estudo demonstrou diferença estatisticamente significativa apenas para pacientes com ceratocone e não para aqueles com suspeita de ceratocone, em comparação com os olhos normais.

Investigações complementares indicaram que os dados relativos ao poder, espessura e elevação da córnea apresentavam a melhor precisão preditiva no diagnóstico de ceratocone e na suspeita de ceratocone, com uma sensibilidade de 97,7% e uma especificidade de 81,0%[1].

Alguns autores descreveram leituras paquimétricas inferiores no ceratocone subclínico; contudo, não encontraram diferenças estatisticamente significativas nesse parâmetro entre olhos com suspeita de ceratocone e olhos normais[1,14,15], o que corrobora nossos resultados.

O presente estudo também não demonstrou diferenças estatisticamente significativas em K1, ECC, TLx, KLx e KLy entre os os grupos comparativos. Esses resultados são consistentes com resultados semelhantes relatados na literatura[13].

A análise tomográfica da córnea utilizando o Pentacam neste estudo demonstrou uma diferença estatisticamente significativa nos índices tomográficos em pacientes com ceratocone e com suspeita de ceratocone em comparação com os pacientes com olhos normais. A identificação de casos de suspeita de ceratocone é importante para estabelecer um acompanhamento adequado para permitir uma intervenção precoce caso a doença se manifeste, ou para agir com cautela ao indicar procedimentos como a cirurgia refrativa, que pode predispor à ocorrência de ectasias corneanas.

PARECER CEP

Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Oftalmológico de Anápolis protocolo #032/2018.

REFERÊNCIAS

1. Serdarogullari H, Tetikoglu M, Karahan H, Altin F, Elcioglu M. Prevalence of keratoconus and subclinical keratoconus in subjects with astigmatism using pentacam derived parameters. J Ophthalmic Vis Res. 2013; 8(3):213-219.
2. Steinberg J, Aubke-Schultz S, Frings A, Hülle J, Druchkiv V, Richard G, et al. Correlation of the KISA% index and Scheimpflug tomography in 'normal', 'subclinical', 'keratoconus-suspect' and 'clinically manifest' keratoconus eyes. Acta Ophthalmol. 2015 May; 93(3):199-207.
3. Ruiz Hidalgo I, Rozema JJ, Saad A, Gatinel D, Rodriguez P, Zakaria N, et al. Validation of an objective keratoconus detection system implemented in a scheimpflug tomographer and comparison with other methods. Cornea. 2017; 36(6):689-695.
4. Ucar M, Cakmak HB, Sen B. A statistical approach to classification of keratoconus. Int J Ophalmol. 2016; 9(9):18.
5. Li X, Yang H, Rabinowitz YS. Keratoconus: classification scheme based on videokeratography and clinical signs. J Cataract Refract Surg. 2009; 35(9):1597-1603.
6. Ameerh MAB, Bussières N, Hamad GI, Bdour MDA. Topographic characteristics of keratoconus among a sample of Jordanian patients. Int J Ophthalmol. 2014; 7(3):714-719.
7. Rabinowitz YS, Rasheed K. KISA% index: a quantitative videokeratography algorithm embodying minimal topographic criteria for diagnosing keratoconus. J Cataract & Refractive Surg. 1999; 25(10):1327-1335.
8. Jain R. Pentacam: principle and clinical applications. J Curr Glaucoma Prac. 2009; 3(2):20-32.
9. Hashemi H, Beiranvand A, Yekta A, Maleki A, Yazdani N, Khabazkhoob M. Pentacam top indices for diagnosing subclinical and definite keratoconus. J Curr Ophthalmol 2016; 28:21-26.
10. Li Y, Meisler DM, Tang M, Lu AT, Thakrar V, Reiser BJ, et al. Keratoconus diagnosis with optical coherence tomography pachymetry mapping. Ophthalmology. 2008; 115(12):2159-2166.
11. Gomes JAP, Tan D, Rapuano CJ, Belin MW, Ambrósio Jr R, Guell JL, et al. Global consensus on keratoconus and ectatic diseases. Cornea. 2015; 34:359-369.
12. Sadoughi MM, Feizi S, Delfazayebaher S, Baradaran-Rafii A, Einollahi B Shahabi C. Corneal changes after collagen crossslinking for keratoconus usin dual scheimpflug imaging. J Ophthalmic Vis Res. 2015; 10(4):358-363.
13. Hashemi H, Beiranvand A, Yekta A, Maleki A, Yazdani N, Khabazkhoob M. Pentacam top indices for diagnosing subclinical and definite keratoconus. J Curr Ophthalmol. 2016; 28(1):21-26.
14. Martínez-Abad A, Piñero DP, Ruiz-Fortes P, Artola A. Evaluation of the diagnostic ability of vector parameters characterizing the corneal astigmatism and regularity in clinical and subclinical keratoconus. Cont Lens Anterior Eye. 2017; 40(2):88-96.
15. Bao F, Geraghty B, Wang Q, Elsheikh A. Consideration of corneal biomechanics in the diagnosis and management of keratoconus: is it important? Londres: Eye Vis. 2016; 3:18.

Adriana Ribeiro de Almeida

Lattes: http://lattes.cnpq.br/2067138891621826
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4487-2516

Eduardo Feijó

Lattes: http://lattes.cnpq.br/2479615328403480
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7380-5684